

海洋船舶业全要素生产率及影响因素分析

——基于产业环境视角

周子文,管红波

(上海海洋大学经济管理学院 上海 201306)

摘要:文章以2004—2015年15个造船省、市、自治区的数据为基础,运用DEA-Malmquist指数法计算了中国海洋船舶业的全要素生产率(TFP)。结果发现,从长远来看,技术进步是海洋船舶业TFP的主要增长动力;而从短期波动看,海洋船舶业TFP的增长易受到技术效率与技术进步的交互作用。同时,不同地域海洋船舶业TFP的增长动力也会有所不同,东部地区海洋船舶业TFP的主要增长动力为技术进步,中西部地区海洋船舶业TFP的主要增长动力为技术进步和技术效率的综合影响。基于以上计算结果,从产业环境的视角分析中国海洋船舶业TFP的影响因素,实证结果表明,宏观的经济形势、国际市场需求、科技发展投入对本国海洋船舶业TFP有积极影响,社会固定资产投资量的增加对中国海洋船舶业TFP产生负向的影响。并提出适当减少船舱生产的固定设施投入,并将减少的固定资产投资转向研发投入;政府应制定合理的产业政策为海洋船舶业提供良好的宏观经济形势;从税收上给予具备高技术水平的船企以优惠等建议。

关键词:海洋船舶业;TFP;产业环境;DEA-Malmquist;影响因素

中图分类号:F062.9:P7

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2019)01-0114-07

Analysis of Total Factor Productivity and Influencing Factors in China's Shipbuilding Industry: Based on Industrial Environment Perspective

ZHOU Ziwen, GUAN Hongbo

(School of Economics, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: Based on the data of 15 shipbuilding provinces and cities in 2004—2015, the paper used the DEA-Malmquist index method to calculate the total factor productivity (TFP) of China's marine industry. The results showed that in the long run, technological progress is the main growth driver for TFP in the marine industry; and from the perspective of short-term fluctuations, the growth of TFP in the marine industry is susceptible to the interaction of technological efficiency

收稿日期:2018-07-17;修订日期:2018-12-10

基金项目:国家海洋局软科学项目“中国海洋传统产业状况及问题研究”(D-8005-17-0001B)。

作者简介:周子文,硕士研究生,研究方向为海洋经济

通信作者:管红波,副教授,硕士生导师,博士,研究方向为海洋经济、电子商务

and technological progress. At the same time, the growth momentum of TFP in marine shipping industry in different regions will also be different. The main growth driver for TFP in the marine shipping industry in the eastern region is technological progress. The main growth driver for TFP in the marine shipping industry in the central and western regions is the combination of technological progress and technological efficiency influences. Based on the above calculation results, the impact factors of TFP in China's marine shipbuilding industry were analyzed from the perspective of industrial environment. The empirical results showed that the macro economic situation, international market demand, and investment in science and technology development had a positive impact on TFP in China's marine industry, and the amount of fixed social investment. The increase would have a negative impact on TFP in China's marine industry. It also proposed to reduce the investment in fixed facilities for ship cabin production and shift the reduced investment in fixed assets to R&D investment. The government should formulate a reasonable industrial policy to provide a good macroeconomic situation for the marine ship industry, companies and other proposals.

Key words: Shipbuilding Industry, TFP, Industrial environment, DEA-Malmquist, Influencing factor

0 引言

海洋船舶业是我国的战略性产业,不仅为能源运输提供交通工具,而且还为国防建设和国防安全提供技术支持,为其他的产业发展提供工具便利。追溯我国海洋船舶业的历史,远在西汉时期木帆船就已普遍使用,时至今日,我国仍是船舶制造大国,世界三大造船指标常占据世界榜首。然而,与日本、韩国及其他造船强国相比,中国海洋船舶业在高技术、高附加值船舶等领域仍然有着不少的差距,这些领域随着人类生活需求层次的提高占比国际船舶市场份额也越来越高。面对这样新的船舶市场形式,我国海洋船舶业应首先了解产业生产效率,鼓励船企进入质量时代而非数量时代,积极适应新的产业环境,顺应时代发展轨迹,开拓海洋船舶业发展新思路,通过转型升级,抓住中高端市场机遇,才能稳定本国海洋船舶业的国际市场份额,摆脱所面临的问题。在学术界,全要素生产率通常被用来衡量一个行业的生产效率。

全要素生产率(Total Factor Productivity, TFP),一般用于反映资源开发利用的效率,通常采用全部要素的投入与产出比率。其测度方法主要有两种:参数方法和非参数方法。参数方法是通过

构造生产函数并利用计量模型进行实证计算 TFP。与参数方法不同,非参数方法在操作上较之简洁不少,比如不用构建生产函数以及计量分析上对变量进行假设的问题。1957年, Solow 首次建立了 TFP 的测量模型,主要采用了拟合生产函数以及计量分析的方法^[1]。此后,许多学者研究并细分了测量“索洛余值”的方法,具有代表性的是丹尼逊在 1967 年提出的加权综合投入指数^[2]。如今最常用的生产函数形式是乔根森在 1967 年提出的超级对数生产函数,它的优势在于从部门和总体的角度衡量生产效率,这是比较全面的^[3]。数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA),一般用于研究生产效率,是典型的非参数方法。DEA 最早的理论构想是 Farrell 于 1957 年提出的^[4], Rhodes 等通过构建多要素的投入产出的 CCR 模型,延伸了基础理论,并将其研究方法命名为 DEA^[4]。基于 DEA 的非参数方法理论常用于实证分析生产过程中的经济问题。

能够提高效率的方法有很多,譬如改进管理方法、采用新技术等。关于生产效率的影响因素,国外有一些研究, Herzer 研究发现 FDI、研发、出口都能通过知识溢出(knowledge spillovers)提高技术进步和技术效率^[5]。Berument 通过对土耳其的实证

研究,发现开放度和金融市场的波动明显减缓了 TFP 的增长,而通过膨胀率波动促进了 TFP 增长^[6]。

本研究选取我国部分船舶制造地区为研究对象,分析我国海洋船舶业的 TFP 的变动情况,并从产业环境的角度,实证分析产业环境对中国海洋船舶业 TFP 的影响,由此给出一些建议和措施。

1 TFP 实证分析

1.1 TFP 测度方法

本研究采取非参数的 DEA-Malmquist 作为分析方法,其原理是:基于全要素的投入与产出,利用 DEA 构建 t 时期的最佳生产前沿面,通过生产效率前沿面与每个决策单元的距离函数来计算投入产出效率。

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left\{ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} * \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right\}^{1/2} \quad (1)$$

式(1)中, x 表示投入变量, y 代表产出变量, $D_0^t(X^t, Y^t)$ 为生产者在 t 时期的产出距离函数, $M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$ 反映技术前沿距离函数变化比例。进行公式推导将其分解成两个部分:TEC 与 TC, TEC 表示技术效率变化指数,即在一定投入要素的条件下实现最大产出的效率值,用于反映现有资源的有效利用情况;TC 表示技术进步变化指数,代表了各类技术知识的储备和,主要是通过技术的创新、扩散、转让和引进来实习技术进步。如下式:

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} = \text{TEC} \times \text{TC} \quad (2)$$

如果 TEC 处于规模报酬不变的条件下,则无法拆分;而处于可变规模报酬约束条件下,则可以分解为 PC 和 SE, PC 表示纯技术效率指数,是指生产效率受管理、技术等因素影响变动的指数, SE 表示规模效率指数,是指生产效率受企业规模大小影响而变动的指数。

$$\text{TEC} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}$$

$$= \left[\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}/\text{VRS})}{D_0^t(x^t, y^t/\text{VRS})} \frac{S_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{S_0^t(x^t, y^t)} \right] = \text{PC} \times \text{SE} \quad (3)$$

由上可知,

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \text{TFP} = \text{TC} \times \text{PC} \times \text{SE} \quad (4)$$

以上公式表明,在 TEC 和 TC 的综合作用下, t 和 $t+1$ 时期之间的 Malmquist 指数会发生相应改变。如果生产效率接近前沿面,且 TFP 不小于 1,说明 TFP 从 t 到 $t+1$ 时期是增长的。反之,就说明 TFP 是下降的。

1.2 数据来源与投入产出指标的选择

1.2.1 数据来源

本文使用的数据为 2004—2015 年选取我国 15 个省、市、自治区(其他省市地区指标数据有较多缺失,故舍去)有关海洋船舶业生产投入和产出的指标数据。根据中国的区域划分方法,将这些地区划分为东部、中部和西部。东部地区包括:上海、江苏、浙江、福建、广东、天津、河北、辽宁和山东;在中部地区,选取了江西、安徽、湖北和湖南;西部地区有广西、重庆。面板数据的相关指标主要来自《中国船舶工业年鉴》《中国统计年鉴》等年鉴。

1.2.2 投入变量的选取

投入产出变量的选取是计算海洋船舶业 TFP 的前提与关键,直接关系到后面计算的结果。投入变量主要是劳动投入变量和资本投入变量。劳动者的工资可以很好地反映劳动投入的变化,在计算 TFP 时,会被优先选用。然而,考虑到中国的收入分配制度、社会文明的进步和数据的可得性,选用《中国船舶工业年鉴》中全部从业人员的平均数和造船企业单位数作为劳动力投入变量,其中从业人员的多少体现了海洋船舶业人力资本的投入,造船企业数量反映了区域海洋船舶业资源的配置情况。在资本投入变量的选择中,固定资产通常被认为是最可靠的估计变量,但在一些相关的统计数据中并没有海洋船舶业固定资产这一变量指标,故选用《中国船舶工业年鉴》中的万吨以上的造修船的船台和船坞总和作为资本投入变量,原因是船舶的造修设施投资占船舶固定资产投资资产比重最大。

1.2.3 产出变量的选取

在产出变量的选取上,工业增加值或工业总产值最常被国内学者采用。二者主要区别在于计算方法上,工业增加值一般是通过计算生产活动的产品和劳务价值,而工业总产值是按现行的价格进行计算的。除此之外,主营业务收入也常被作为产出变量,它不仅可以衡量船舶制造地区的经济运营能力,而且关系到船舶制造地区的生存与发展。而通过整理数据,相关统计资料在 2012 年之后就不在将工业总产值作为统计指标,因此选用主营业务收入和完工量修正吨数作为产出变量指标。将完工量修正吨数也作为产出指标之一,原因在于载重吨是

评估海洋船舶业的产出指标的重要方法,能够有效地评估船舶建造量,考虑到船型不同及船舶建造的复杂性,故采用修正吨数。考虑到通货膨胀、价格等因素的影响,故以 2004 年为基准期,选取工业生产者出厂价格指数对主营业务收入进行了平减处理。

1.3 TFP 测算结果

通过对中国海洋船舶业 TFP 的计算指标进行整理,并利用 DEAP2.1 计算,得出 2004—2015 年中国部分省、市、自治区海洋船舶业的 TFP 及其分解指标(表 1)。

表 1 2004—2015 年海洋船舶业 TFP 指数变化及其分解指标

年份	技术效率 变化指数(TEC)	技术进步 变动指数(TC)	纯技术效率 变化指数(PC)	规模效率 变化指数(SE)	全要素生产率 指数(TFP)
2004—2005	1.038	1.104	1.101	0.942	1.146
2005—2006	0.938	0.926	1.006	0.933	0.868
2006—2007	1.243	1.174	1.103	1.127	1.459
2007—2008	0.951	1.059	0.919	1.036	1.008
2008—2009	0.953	1.167	1.030	0.926	1.113
2009—2010	0.973	1.190	0.981	0.991	1.158
2010—2011	1.025	1.177	1.039	0.987	1.207
2011—2012	1.020	0.946	0.986	1.034	0.965
2012—2013	1.054	0.953	1.011	1.042	1.005
2013—2014	0.986	1.135	1.035	0.952	1.118
2014—2015	1.045	1.066	0.951	1.099	1.114
平均值	1.021	1.082	1.015	1.006	1.106

注:各项指标减 1 为其增长率。

从时间序列的角度看,中国海洋船舶业 TFP 呈整体增长趋势,2004—2015 年 TFP 平均增长率为 10.6%,除了 2005—2006 年和 2011—2012 年增长率为负值,其他年份都出现了相当程度的增长,在这两个年份,技术进步指数为负增长。2004—2015 年技术进步指数年平均增速为 8.2%,可以看出,中国海洋船舶业 TFP 的增长来源主要是技术进步,而不是技术效率。在 2004—2015 年,TFP 有一个升降升降后稳步增长的走势。在 2006—2007 年 TFP 达到峰值,其年均增长率为 45.9%,技术进步年增长率为 17.4%,技术进步和 TFP 的趋势之间有很

强的一致性,这与屈玉阁^[7]的研究结论相同。在 2012—2013 年度,TFP 年增长率为 0.5%,但此时技术进步为负增长,说明这一时期 TFP 的增长是由于技术效率的提高,这与国家实施船舶产业结构调整、推动企业内部改革有很大关系,说明产业变革对我国海洋船舶业初见成效。

从不同区域看,与技术效率相比,海洋船舶业的技术进步对 TFP 的贡献更加显著,这也印证了上述观点,同时说明中国当前的船舶制造过程中经济结构的转型升级以及资源效率的置换仍然存在着障碍。观察表 2 中的结果,可以看到西部地区的海

洋船舶业 TFP 高于东部和中部的海洋船舶业 TFP,这似乎与我们的直觉认知有些差异。笔者认为,西部地区的海洋船舶业 TFP 之所以高于东中部,一方面得益于 20 世纪 90 年代的西部大开发战略,它缩小了东、中、西部的技术差距;另一方面随着东中部地区的船舶制造成本提高,一部分劳动密

集型和资金密集型船企迁移至西部地区,导致西部地区生产规模扩大,综合技术效率有所提高。从表中可以看到,东中部地区技术效率指数均低于均值,这说明东中部地区的技术效率增长较慢,结构优化和资源配置的改进效果并不显著。

表 2 各区域海洋船舶业 TFP 指数变化及其分解指标

地区	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	全要素生产率
	变化指数(TEC)	变动指数(TC)	变化指数(PC)	变化指数(SE)	指数(TFP)
东部地区	1.018	1.088	1.022	0.995	1.108
中部地区	1.004	1.045	0.983	1.022	1.051
西部地区	1.053	1.100	1.038	1.014	1.161
均值	1.025	1.078	1.014	1.010	1.107

图 1 为我国各地区 2004—2015 年海洋船舶业 TFP 的变化趋势,东部地区整体呈现“U”形,波动幅度不是很大,在两端出现峰值,说明东部地区船舶发展较为稳定,是我国船舶制造的主力地区,面对新的船舶市场形势,应在夯实基础的同时,实现产业优化升级。中西部地区的 TFP 的增长整体都呈现“W”形,仔细观察会发现两个地区最高值与最低值所对应的年份竟是一致的,这与当时的经济背景有很大的关系。最高值所对应的年份为 2006—2007,当时的大背景是世界经济空前繁荣,船舶制造业成为当时的领军行业之一,新接订单量大幅增加,利润相当可观。最低值所对应的年份为 2005—2006,此时国家对制造业、能源行业等实行了宏观调控,比如中国钢材出口率下调、淘汰落后产能的调控措施,将影响铁矿石进口量,进而会影响货船市场的需求量;另一方面十一五规划对海洋船舶业也会有一定的影响,笔者将在后文从产业环境的角度对海洋船舶业 TFP 的影响因素进行初步探讨。

图 2 和图 3 为我国各地区海洋船舶业技术效率(TEC)和技术进步(TC)的变化趋势,从生产前沿面的构造理论来看,前沿面的位置由技术进步这一外生变量决定,在其他要素投入不变的情况下,前沿面会因技术进步的变动而发生移动,这也是 TFP 长期波动的原因;而技术效率描述了生产单位与前沿面的距离位置,是 TFP 短期波动的原因之一。对比

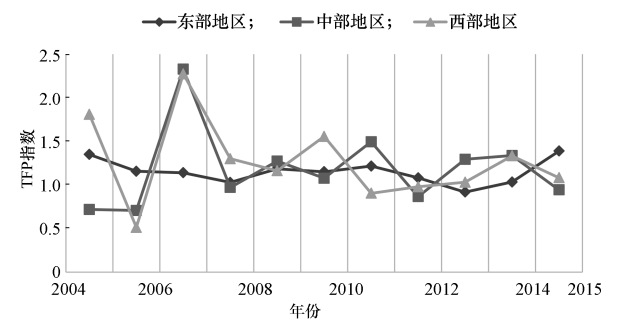


图 1 各地区海洋船舶业 TFP 指数变动情况

图 1 至图 3 可以看出,2004—2014 年东部地区的技术进步与 TFP 变动趋势一致,而技术效率与 TFP 变动方向大部分相反,说明东部地区的海洋船舶业 TFP 的增长主要是通过技术进步来实现的,2014—2015 年东部地区 Malmquist 指数都大于 1,TFP 的增长主要靠综合技术效率拉动起来。2004—2015 年中西部地区海洋船舶业的技术效率和技术进步变动方向与 TFP 的变动方向大致相同,这说明中西部地区海洋船舶业 TFP 的增长受到技术效率和技术进步的综合作用。总结以上,笔者认为如果从长期考虑,技术进步是海洋船舶业 TFP 的主要增长动力,而从短期波动看,海洋船舶业 TFP 的增长易受到技术效率与技术进步的交互作用。同时,不同地域海洋船舶业 TFP 的增长动力也会有所不同,东部地区海洋船舶业 TFP 的主要增长动力为技术进步,

中西部地区海洋船舶业 TFP 的主要增长动力为技术进步和技术效率的综合影响。从图中海洋船舶业 TFP 的变动趋势以及分解指标的变化情况来看,我国海洋船舶业 TFP 的增长机制并不十分稳定,这是由于海洋船舶业容易受到国际经济趋势和国内产业政策的影响,下文将针对这些影响做一些实证分析。

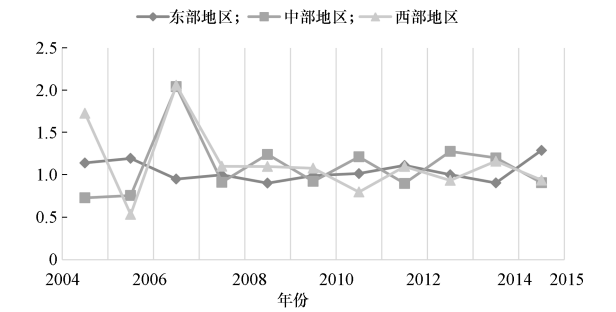


图 2 各区域海洋船舶业技术效率指数变化趋势

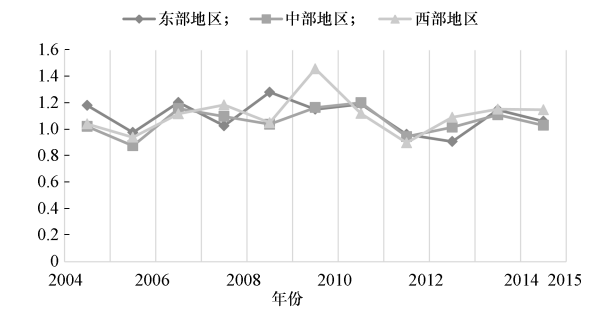


图 3 各区域海洋船舶业技术进步指数变化趋势

2 海洋船舶业 TFP 影响因素实证分析

2.1 变量选择与模型构建

产业环境是指在同一产业内的组织结构都会受到影响的环境因素。以 2005—2015 年各省市地区的海洋船舶业 TFP 作为被解释变量,选取能够代表产业环境的国内生产总值、社会固定资产投资水平、对外出口依存度和研发投入资金作为影响海洋船舶业 TFP 的产业环境因素,并构建面板数据模型,如下所示:

$$\ln TFP = C + \beta_1 RGDP_{it} + \beta_2 RFA_{it} + \beta_3 EXPORT_{it} + \beta_4 RD_{it} + \mu_{it} \quad (5)$$

其中: $RGDP_{it}$ 为地区生产总值的年增长率,用第 i 个省市第 t 年与第 $t-1$ 年之间的增长率表示;

RFA_{it} 为社会固定资产投资增长率,用第 i 个省市第 t 年与第 $t-1$ 年的增长率表示; $EXPORT_{it}$ 为对外出口依存度,用第 i 个省市第 t 年的出口总额占 GDP 的比重来表示,出口总额通过汇率汇算成人民币 (RMB); RD_{it} 为 R&D 支出费用增长率,即 R&D,用第 i 个省市第 t 年与第 $t-1$ 年的增长率来表示, μ_{it} 为模型不能解释的随机变量。

2.2 实证结果分析

本研究利用 Stata 软件对 2005—2015 年船舶产业环境的影响因素进行回归分析,首先需用判断个体效应与解释变量间的关系。通过检验,固定效应模型与随机效应模型结果都是显著的,而相比较而言,固定效应模型更加适合该模型,得到产业环境对海洋船舶业 TFP 的影响情况(表 3)。

表 3 产业环境变量回归结果

变量	RGDP	RFA	EXPORT	RD	u
系数	4.494	-1.060	0.043	0.016	-0.196
t 统计量的绝对值	3.17***	2.79***	1.87*	1.71*	1.66*

注:***, **, * 分别表示结果在 1%, 5%, 10% 的统计水平下显著。

回归结果中, $Prob > F = 0.024$, 整体模型较为显著。从解释变量的回归结果看, $RGDP$ 、对外出口依存度和 R&D 经费支出的增长率的系数为正值,分别通过 1%、10%、10% 统计水平下的显著性检验; RFA 的系数为负值,在 1% 统计水平下通过显著性检验。宏观的经济形势、国际市场需求、科技发展投入对我国海洋船舶业的 TFP 产生正向的影响,社会固定资产投资量的增加对我国海洋船舶业的 TFP 产生负向的影响。当出现良好的宏观经济形势时,各地区的经济发展迅速,消费者的收入增加,需求层次不断升高,新的技术与产品随着出现,会促进 TFP 的提升。

我国海洋船舶业的传统发展依靠的是大量的生产要素投入而实现的粗放型增长,已出现产能过剩的现象。在西方经济学中,当社会固定资产投资达到一定规模后,产量的增加量会逐渐减少,小于生产投入要素的增加量时,会出现规模报酬递减,使得

生产效率下降。

国家贸易是我国船舶市场需求的主要拉动因素,而其推动因素为货运量。当国际航运市场较为景气,会促使更多企业投资船舶,国际贸易量会增加,带动海洋船舶业的发展,TFP 得以提升;相反,如果出现金融危机、次贷危机,会是国际贸易量减少,不少的船舶企业面临破产倒闭,冲击了我国船舶市场,TFP 会因此而降低。

近些年来,我国实施经济转型,鼓励技术创新,R&D 的投入会扩充我国的知识储备,有效地提升我国船舶制造的实力,为成为船舶制造强国奠定理论基础。R&D 的投入有助于提升船企的技术研发能力,并通过技术创新促进经济增长,提升我国海洋船舶业国际竞争力,从而提高海洋船舶业 TFP。

3 结论与对策

本研究选取 15 个我国船舶制造省、市、自治区 2004—2015 年的数据,通过 DEA-Malmquist 方法对我国海洋船舶业 TFP 以及分解指标的计算和对比,并从产业环境的角度出发,利用 Stata 软件构建回归模型分析了我国海洋船舶业 TFP 的影响因素,主要的结论如下。

(1)我国海洋船舶业 TFP 整体呈现增长趋势,其中 2006—2007 年度,增长最为迅猛,增长了 45.9%。从地区而言,西部地区的海洋船舶业 TFP 高于东部和中部的海洋船舶业 TFP,中部最小。

(2)如果从长期考虑,技术进步是海洋船舶业 TFP 的主要增长动力,而从短期波动看,海洋船舶业 TFP 的增长易受到技术效率与技术进步的交互作用。同时,不同地域海洋船舶业 TFP 的增长动力也会有所不同,东部地区海洋船舶业 TFP 的主要增长动力为技术进步,中西部地区海洋船舶业 TFP 的主要增长动力为技术进步和技术效率的综合影响。从我国海洋船舶业 TFP 的变动趋势以及分解指标的变化情况来看,我国海洋船舶业 TFP 的增长机制并不十分稳定。

(3)从产业环境的角度看,宏观的经济形势、国

际市场需求、科技发展投入对我国海洋船舶业的 TFP 产生正向的影响,社会固定投资量的增加对我国海洋船舶业的 TFP 产生负向的影响。

为了促进我国海洋船舶业更好的发展,针对以上结论,提出以下建议。

(1)适当减少船舶生产的固定设施投入,并将减少的固定资产投入转向研发投入。通过新技术研发以及引进先进技术,设计制造出具备高竞争力的船舶产品,从而获得高端船舶产品的订单。改进管理办法,完善激励机制,提高生产效率。

(2)政府应制定合理的产业政策为海洋船舶业提供良好的宏观经济形势,以国际市场需求为导向,推动产业智能化与服务化,实现可持续发展。

(3)从税收上给予具备高技术水平的船企以优惠,鼓励银行开展适合船企发展的贷款项目,同时,拓宽融资途径,建立以政府担保的 p2p 网络借贷信用平台,为船企解决融资难问题。

参考文献

- [1] SOLOW R M. Technical change and the aggregate production function[J]. Review of Economics and Statistics, 1957, 39(8): 312—320.
- [2] DANISON E F. Why growth thrives differ: post-war experience in nine western countries[J]. Washington Brookings Institution, 1967.
- [3] JORGENSEN, DALE W, Zvi Griliches. The explanation of productivity change[J]. Review of Economic Studies, 1967, 34: 249—283.
- [4] 崔传斌. 全要素生产率国外研究文献综述[J]. 未来与发展, 2010, 33(10): 97—100.
- [5] HERZER D. “Outward FDI, Total Factor Productivity and Domestic Output: Evidence from Germany”[J]. International Economic Journal, 2012(1).
- [6] BERUMENT H, DINCER N N, MUSTAFAOGLU Z. Total Factor Productivity and Macroeconomic Instability[J]. Journal of International Trade and Economic Development, 2011(5).
- [7] 屈玉阁. 中国船舶工业生产率增长及收敛性研究: 基于 2005—2012 年 15 个省份面板数据的分析[J]. 河北经贸大学学报, 2014, 35(3): 116—120.